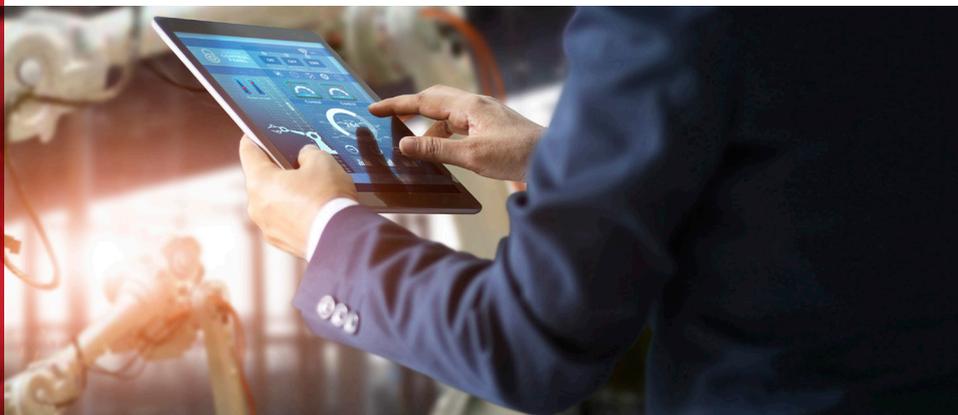


# INDÚSTRIA 4.0



Confederação Nacional da Indústria  
PELO FUTURO DA INDÚSTRIA

## As invenções da 4ª revolução industrial: Uma análise dos dados de patentes no Brasil

O surgimento do que se convencionou chamar Indústria 4.0 vem transformando a produção industrial com novos processos, produtos e modelos de negócios impensáveis há poucos anos. Esse fenômeno, assim batizado em referência à quarta revolução industrial, promete tornar os modelos convencionais de produção gradualmente ineficientes.

A Indústria 4.0 tem como uma das principais características a incorporação da digitalização à atividade industrial, integrando tecnologias físicas e virtuais. Entre as principais, *big data*, robótica avançada, computação em nuvem, impressão 3D, inteligência artificial, sistemas de conexão máquina-máquina, sensores, atuadores e softwares de gestão avançada da produção (CNI, 2017).

Na quarta revolução industrial, dois tipos de empresas são fundamentais para o desenvolvimento dessas tecnologias: empresas produtoras de tecnologias da Indústria 4.0 e empresas fornecedoras especializadas de partes das soluções digitais da Indústria 4.0.

As empresas produtoras das tecnologias da Indústria 4.0 podem oferecer sistemas digitais completos ou parciais, incluindo máquinas, equipamentos, sensores e softwares. Essas empresas atuam em praticamente todos os campos das tecnologias da Indústria 4.0 e detêm capacitação tecnológica e produtiva reconhecida internacionalmente. Geralmente, são grandes fornecedoras de soluções, cujos hardwares e softwares são projetados e produzidos para o mercado global (CNI, 2018).

As empresas que atuam como fornecedoras especializadas de partes das soluções digitais relacionadas à Indústria 4.0, em geral, são empresas de tecnologias de informação e comunicação (TICs) ou do segmento de bens de capital, fornecedoras tanto de software quanto de máquinas, equipamentos, partes, peças, instrumentos e dispositivos, que incorporam a nova geração tecnológica.

Para conhecer o cenário das invenções relacionadas às tecnologias da Indústria 4.0 no Brasil, a CNI realizou um levantamento quantitativo das patentes depositadas no país.

Os indicadores de propriedade intelectual, incluindo dados sobre as patentes, podem auxiliar na compreensão de cenários econômicos, de tendências tecnológicas e na formulação de políticas públicas. O Índice Global de Inovação, por exemplo, leva em conta vários números relacionados à propriedade intelectual para medir o grau de inovação dos países.

A quarta revolução industrial é impulsionada por invenções, a maioria patenteada em novos campos tecnológicos. Portanto, os escritórios de patente estão em condições de observar em estágio inicial o surgimento dessas tecnologias e monitorar seu desenvolvimento ao longo do tempo (EPO, 2017, p. 23, tradução livre).

O levantamento da CNI foi motivado pelo relatório “*Patents and the Fourth Industrial Revolution*” (EPO, 2017), que analisa dados de patentes para identificar tendências tecnológicas, elaborado pelo *European Patent Office (EPO)* em cooperação com o *Handelsblatt Research Institute*.

## Metodologia para o mapeamento das invenções da Indústria 4.0

Cada pedido de patente, ao ser publicado, é classificado de acordo com a área tecnológica a que pertence. No Brasil, por exemplo, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) utiliza a a Classificação Internacional de Patentes (IPC, na sigla em inglês) e, desde 2014, a Classificação Cooperativa de Patentes (CPC, na sigla em inglês) para classificar os pedidos<sup>1</sup>. A classificação facilita a pesquisa por patentes existentes.

A análise da CNI se baseou no relatório “*Patents and the Fourth Industrial Revolution*”, elaborado pelo *European Patent Office (EPO)* em cooperação com o *Handelsblatt Research Institute*, que relacionou códigos do *Cooperative Patent Classification (CPC)* com grupos de tecnologias definidos como relativos à Indústria 4.0.

O cruzamento dos códigos com os grupos de tecnologias resultou numa lista de classificações de tecnologias relacionadas à Indústria 4.0. Foram estabelecidos três grandes grupos: tecnologias centrais, tecnologias habilitadoras e setores de aplicação. Cada grupo contém subgrupos definidos adiante.

A lista de classificações serviu como ponto de partida para a pesquisa da CNI, que analisou os dados de pedidos de patentes publicados pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) entre os anos de 2008 e 2017<sup>2</sup>.

### DESCRIÇÕES DOS GRUPOS E SUBGRUPOS

**1º Tecnologias centrais:** aquelas que permitem transformar um produto em um dispositivo inteligente conectado à internet.

- **Hardware:** tecnologias básicas de hardware. Exemplos: sensores, memórias, processadores.

- **Software:** tecnologias básicas de software. Exemplos: armazenamento em nuvem, estruturas computacionais, sistemas operacionais.

- **Conectividade:** sistemas básicos de conectividade. Exemplos: protocolos de rede para dispositivos conectados, sistemas de dados sem fio.

**2º Tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0:** são tecnologias construídas sobre e complementares às tecnologias centrais.

- **Análise de dados:** sistemas que possibilitam a interpretação de informações. Exemplo: sistemas de diagnóstico para grandes quantidades de dados.
- **Interface com o usuário:** tecnologias que possibilitam a apresentação e inserção de informações. Exemplo: realidade virtual, visores de informações em óculos.
- **Tecnologias 3D:** tecnologias que possibilitam a realização de sistemas 3D físicos ou simulados. Exemplos: impressoras 3D e scanners para fabricação de partes, design 3D e simulações automatizadas.

<sup>1</sup>A IPC é o sistema de classificação internacional, criada a partir do Acordo de Estrasburgo (1971), cujas áreas tecnológicas são divididas nas classes A a H. Dentro de cada classe, há subclasses, grupos principais e grupos, através de um sistema hierárquico. A CPC é o sistema de classificação criado pelo EPO/USPTO, baseado na IPC, sendo apenas mais detalhado. Enquanto a IPC possui em torno de 70 mil grupos, a CPC possui em torno de 200 mil grupos. Uma vez identificado o(s) grupo(s) ao(s) qual(is) o pedido de patente se refere, é fácil identificar outros pedidos de patentes relacionados ao mesmo fim. (INPI, 2017).

<sup>2</sup>Os dados foram coletados pela Clarivate Analytics de acordo com os campos selecionados pela metodologia da EPO (2017 e p. 88).

- **Inteligência artificial:** sistemas que possibilitam tomadas de decisões autônomas por máquinas e equipamentos. Exemplo: redes neurais.
  - **Sistemas de Localização:** tecnologias que possibilitam a determinação da posição de objetos. Exemplos: sistemas de GPS avançados, posicionamento relativo e absoluto de dispositivo a dispositivo.
  - **Sistemas de Energia:** tecnologias que possibilitam a administração inteligente de energia. Exemplo: sistemas de carregamento situacionais.
  - **Sistemas de Segurança:** tecnologias que possibilitam a segurança de dados ou objetos físicos. Exemplos: sistemas de segurança adaptáveis, sistemas à prova de inteligência.
- 3º Setores de aplicação:** abrangem tecnologias da indústria 4.0 destinadas aos usuários finais.
- **Artigos Pessoais:** aplicações destinadas ao indivíduo. Exemplos: dispositivos de monitoramento da saúde pessoal, dispositivos de entretenimento.
  - **Residencial:** aplicações destinadas para o ambiente residencial. Exemplos: casas inteligentes, sistemas de alarme, iluminação e aquecimento inteligentes.
  - **Automóveis:** aplicações para veículos. Exemplos: direção autônoma, aparatos de navegação de frotas de veículos. Empresas não industriais: aplicações para empresas e negócios. Exemplos: sistemas inteligentes de varejo, sistemas autônomos para escritórios, escritórios inteligentes.
  - **Indústria:** aplicações nas indústrias. Exemplo: fábricas inteligentes, robótica inteligente, sistemas integração máquina à máquina.
  - **Cidades:** aplicações para infraestrutura das cidades. Exemplos: redes inteligentes de transporte, sistemas inteligentes de iluminação.

## Mapeamento das invenções por grupos e subgrupos

Somando os grupos de tecnologias centrais, habilitadoras e setores de aplicação, foram publicados 35.196 pedidos de patentes no Brasil, entre os anos de 2008 e 2017. As publicações aumentaram de forma significativa a partir de 2015. Quase 75% dos pedidos de patente analisados foram publicados entre 2015 e 2017<sup>3</sup>.

Na comparação com o total de depósitos, a quantidade de pedidos de patentes de tecnologias da Indústria 4.0 no Brasil aumentou 11 vezes ao longo da última década. Em 2008,

o Brasil recebeu 1.202 depósitos de patentes de invenções relacionadas às tecnologias da Indústria 4.0, o que representou 5% do total de 23.170 pedidos realizados naquele ano. Uma década depois, em 2017, o Brasil recebeu 14.634 patentes relacionadas a essa indústria, o que representa 57% do total de 25.658 pedidos no ano.

<sup>3</sup>Embora as análises tenham diferenças metodológicas, os resultados são convergentes. O relatório do EPO identificou aproximadamente 36.000 patentes depositadas entre os anos de 2008 a 2016, com um aumento significativo a partir de 2014. O relatório da CNI analisou as patentes publicadas entre os anos de 2008 e 2017.

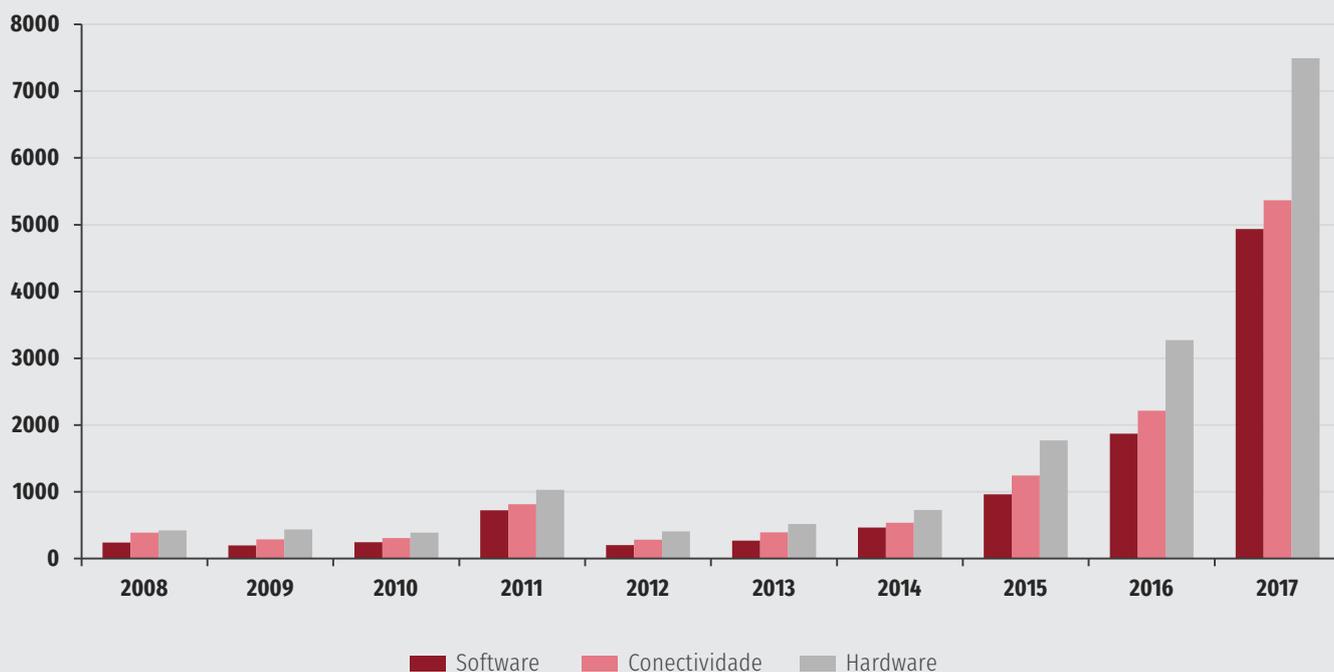
## Evolução das invenções relacionadas às tecnologias centrais

No grupo das tecnologias centrais, as tecnologias de hardware são as mais numerosas, cerca de 40% das invenções. As tecnologias de hardware são a base para praticamente todas as tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0, como é o caso dos sensores e atuadores que, acoplados a outras máquinas e sistemas, possibilitam inúmeras aplicações no processo industrial.

As tecnologias de conectividade correspondem ao segundo maior volume no grupo, aproximadamente 31% dos pedidos de patente analisados. As tecnologias de conectividade são fundamentais para a infraestrutura de informação e comunicação, tanto nas empresas quanto nas cidades.

As tecnologias de software representam 26% dos pedidos de patente analisados. As tecnologias deste subgrupo são fundamentais para comportar a grande quantidade de informação que existe atualmente. Apesar de ainda ocupar a terceira posição entre os subgrupos, é o que apresentou o maior crescimento entre 2015 e 2017.

### Evolução das tecnologias centrais



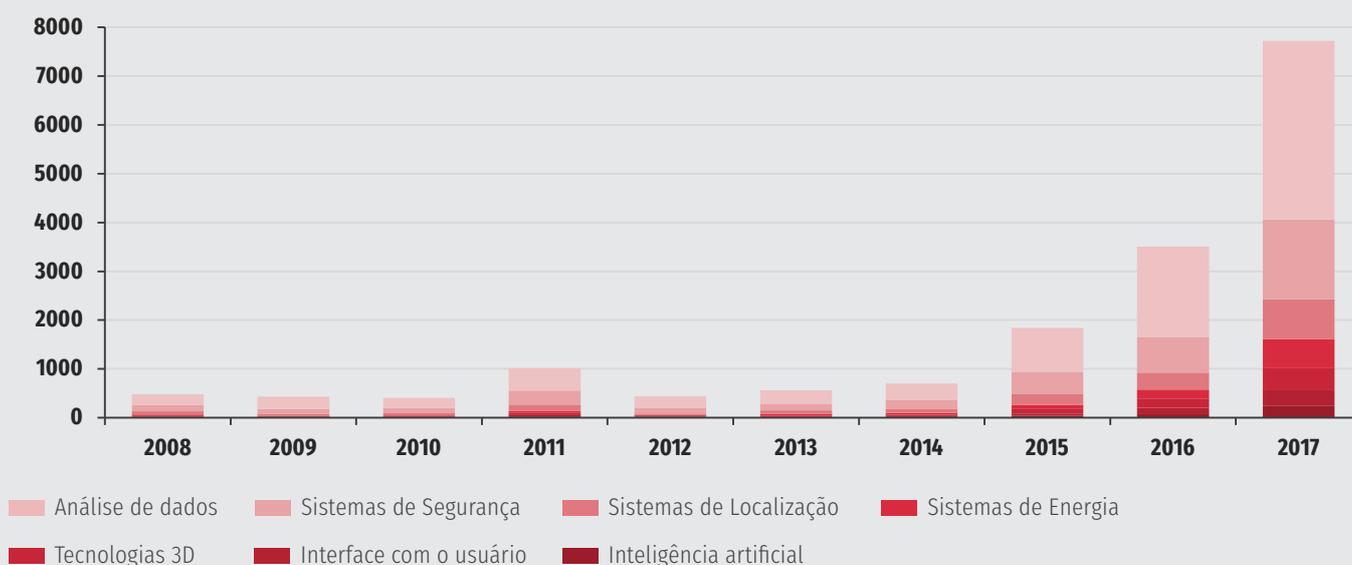
**Nota:** As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.

**Fonte:** GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

## Evolução das tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0

O grupo das tecnologias habilitadoras é o grupo que está mais diretamente relacionado com a Indústria 4.0. Assim como nos demais grupos, o número de pedidos de patente apresentou alto crescimento entre 2015 e 2017, com distribuição variada entre os subgrupos.

### Evolução das tecnologias habilitadoras



**Nota:** As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.

**Fonte:** GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

O subgrupo de tecnologias relacionadas à análise de dados é o maior, com 49% das invenções, o que pode ser atribuído à maturidade da tecnologia em relação às demais deste grupo. As tecnologias relacionadas à análise de dados permitem a interpretação das informações, atributo fundamental para a maioria das soluções da Indústria 4.0, em que, a aquisição, o tratamento e a análise de dados é essencial.

Outro subgrupo com um número expressivo de pedidos de patente é o de sistema de segurança, 22% do total. São tecnologias relacionadas à segurança e ao sigilo das informações em sistemas conectados, tecnologias essenciais para proteger informações estratégicas das empresas.

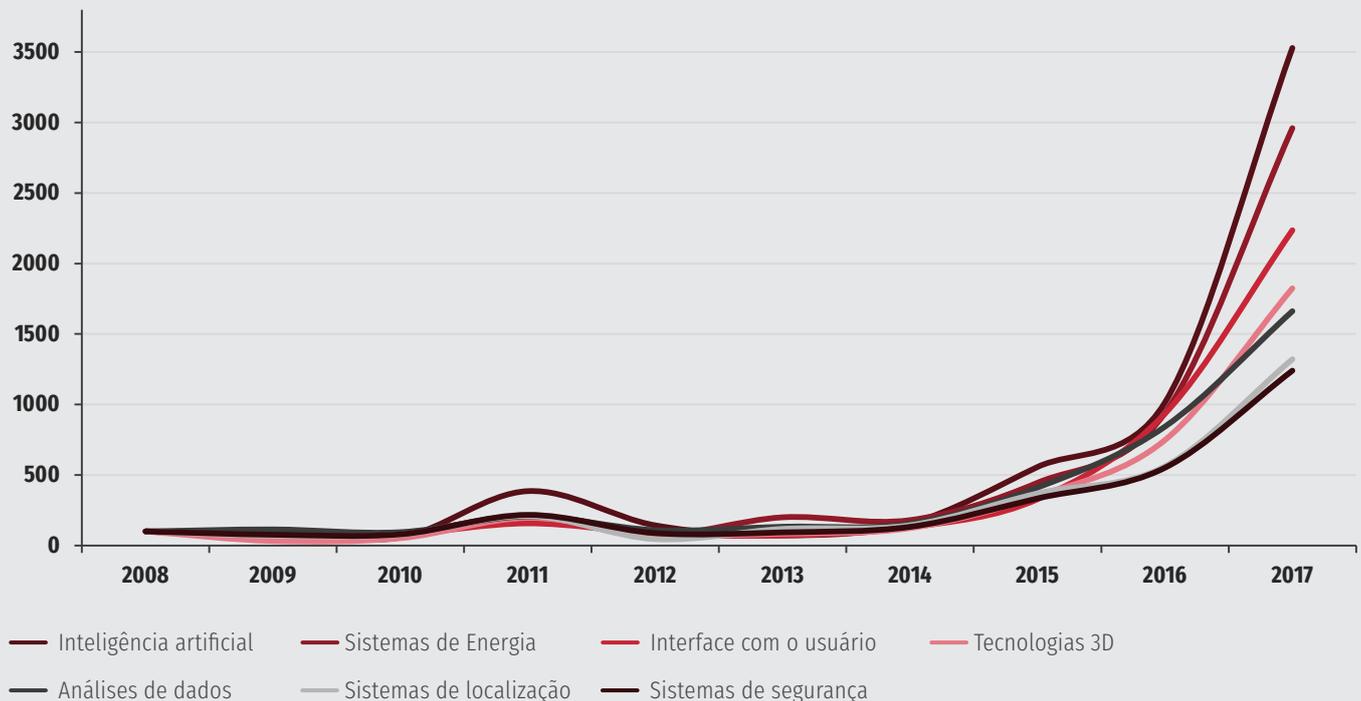
O subgrupo sistemas de localização é o terceiro do ranking, com aproximadamente 11% dos pedidos de patente. São tecnologias que associadas a produtos e outras tecnologias habilitadoras,

como inteligência artificial, podem gerar invenções com grande impacto, por exemplo, na logística de produtos.

Os demais subgrupos, embora poucos representativos em número absoluto, apresentaram crescimento elevado durante o período em análise.

O maior crescimento é observado no subgrupo Inteligência Artificial. As tecnologias relacionadas à Inteligência Artificial permitem aplicação de análise avançada e técnicas baseadas em lógica, incluindo aprendizado de máquina, interpretação de eventos, análise de tendências e comportamentos de sistemas, automação de decisões e ações.

## Crescimento das tecnologias habilitadoras (2008 = 100)



**Nota:** As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.

**Fonte:** GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

Outro subgrupo que apresenta significativo crescimento é o de Sistemas de Energia. Essas tecnologias possibilitam a administração inteligente de controle de energia, insumo que representa um custo significativo em muitas indústrias. Essas invenções, combinadas com outras tecnologias da Indústria 4.0, podem representar ganhos relevantes para as empresas.

O subgrupo Interface com o Usuário também apresenta crescimento considerável no período. O subgrupo compreende as invenções relacionadas à realidade virtual e à virtualização de sistemas. Essas tecnologias, já utilizadas por muitas empresas, permitem, por exemplo, simular uma linha de produção e fazer testes de eficiência antes da construção.

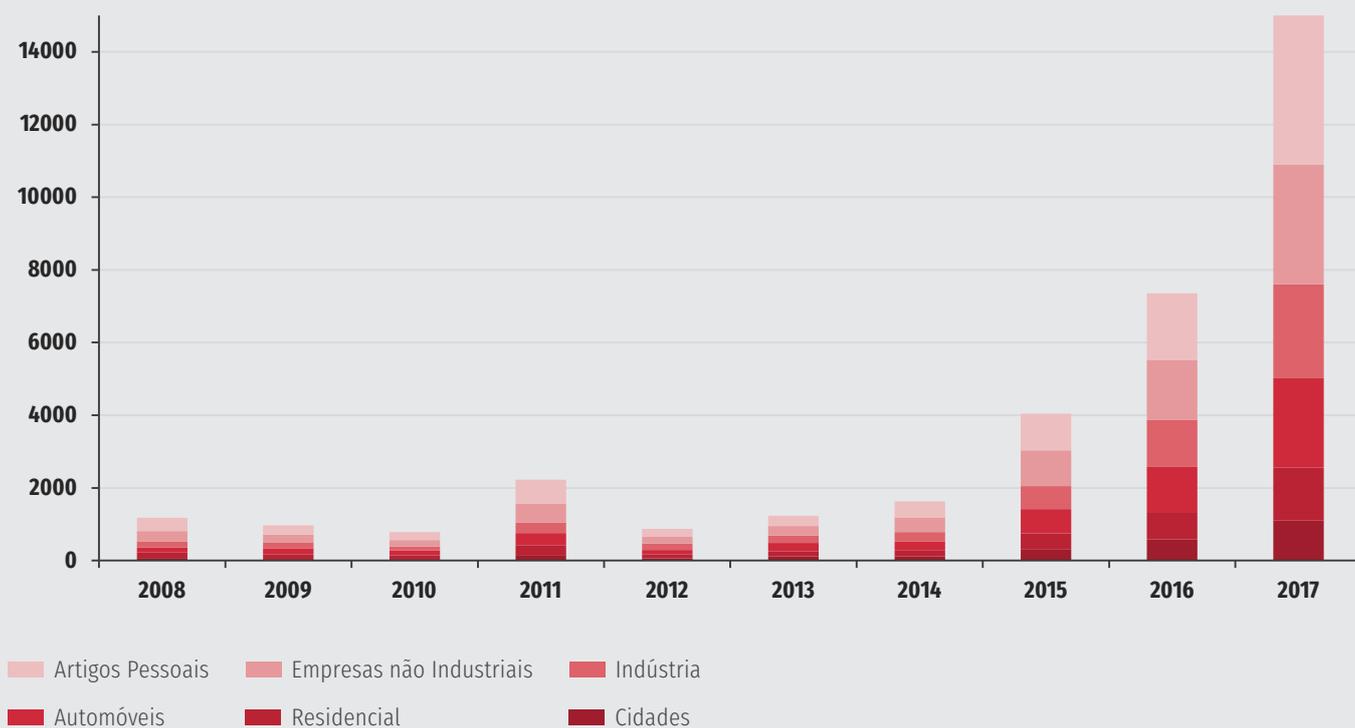
O subgrupo Tecnologias 3D começa a ganhar expressão. Em 2016 e 2017, foram publicados aproximadamente 72% dos pedidos de patente deste subgrupo. São tecnologias que consistem na fabricação de peças por impressoras 3D, que sobrepõem, uma a uma, finas camadas de material (plástico, metal, ligas metálicas, etc.), a partir de um desenho digital com o auxílio de softwares de modelagem tridimensional.

Na comparação com o relatório do *EPO* (2017), observa-se que o Brasil acompanha as mesmas tendências para as tecnologias habilitadoras, tanto em volume de pedidos de patente quanto em ritmo de crescimento dos subgrupos.

## Evolução dos setores de aplicação

O grupo de setores de aplicação é o que apresenta a distribuição de patentes mais diversa entre subgrupos: artigos pessoais (27%); empresas não industrial (22%); indústria (16%); automóveis (16%); residencial (10%); e, cidades (8%).

### Evolução dos setores de aplicação



**Nota:** As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.  
**Fonte:** GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

No entanto, muitos dos pedidos de patentes deste grupo podem não estar tão diretamente relacionados às tecnologias da Indústria 4.0, como é o caso dos pedidos de patente relacionados às empresas não industriais.

## Convergências entre os grupos e os subgrupos

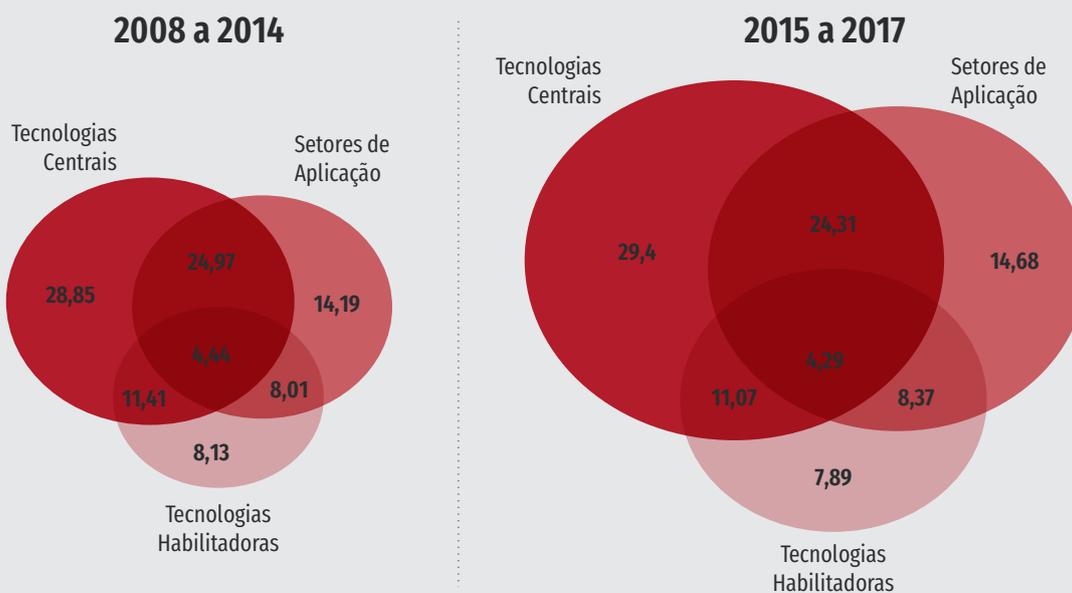
As tecnologias relacionadas à Indústria 4.0 são consideradas transversais, ou seja, a mesma invenção pode servir a diversos segmentos tecnológicos. Um sensor, por exemplo, é capaz de ser empregado na indústria têxtil ou na indústria química.

Assim, um pedido de patente pode receber mais de um código de classificação e, portanto, pertencer a mais de um grupo e subgrupo.

As intersecções nos gráficos abaixo representam as convergências entre os grupos e os subgrupos tecnológicos. As intersecções são apresentadas em dois períodos. O primeiro, de 2008 a 2014, quando há uma baixa atividade patentária. O segundo, de 2015 a 2017, quando há crescimento significativo de pedidos de patentes relacionados às tecnologias da Indústria 4.0.

### Convergências entre os grupos e subgrupos

Percentual (%)



**Nota:**

- 1 - As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.
- 2 - Os tamanhos das bolhas são proporcionais ao número de pedidos de patentes no período.

Fonte: GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

Além do aumento número de pedidos de patentes, percebe-se que a proporção das intersecções permanece aproximadamente igual nos dois períodos. Essa convergência também é observada no relatório do EPO (2017; página 39).

## Convergências entre as tecnologias centrais e habilitadoras e os setores de aplicação

A análise da convergência entre os pedidos de patente que envolvem tecnologias centrais e habilitadoras e os setores de aplicação permite identificar onde estão sendo empregadas as tecnologias digitais. A intersecção entre tecnologias de conectividade e automóveis, por exemplo, permite inferir a digitalização do setor automotivo.

A tabela abaixo apresenta a correlação entre os grupos e subgrupos.

### Convergências entre as tecnologias e os setores de aplicação

Grupos	Subgrupos	Artigos Pessoais	Automóveis	Indústria	Residencial	Empresas não Industriais	Cidades
<b>2008 a 2014</b>							
<b>Centrais</b>	Hardware	769	431	821	644	270	82
	Conectividade	221	132	17	168	30	135
	Software	384	-	3	-	3	-
<b>Habilitadoras</b>	Tecnologias 3D	42	49	3	-	3	-
	Interface com o Usuário	60	19	3	-	3	-
	Inteligência Artificial	9	49	1	1	10	-
	Análise de Dados	101	485	549	33	79	108
	Sistemas de Segurança	-	234	84	102	105	53
	Sistemas de Localização	148	217	3	-	3	-
	Sistemas de Energia	10	28	-	-	0	-
<b>2015 a 2017</b>							
<b>Centrais</b>	Hardware	2358	1410	2365	1577	903	446
	Conectividade	495	394	144	416	222	236
	Software	1512	-	53	-	53	-
<b>Habilitadoras</b>	Tecnologias 3D	226	204	53	-	53	-
	Interface com o Usuário	313	104	53	-	53	-
	Inteligência Artificial	45	204	4	4	50	-
	Análise de Dados	488	1680	2300	155	367	460
	Sistemas de Segurança	-	711	296	317	343	201
	Sistemas de Localização	407	623	53	-	53	-
	Sistemas de Energia	49	187	-	-	11	-

#### Nota:

1 - As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.

2 - Intersecções sem registros decorrem exclusivamente da metodologia, das listas de códigos selecionadas para a análise. Portanto, a inexistência de intersecções não significa a inexistência de invenções no campo tecnológico.

Fonte: GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

Os três setores com mais intersecções com as tecnologias centrais e habilitadoras são artigos pessoais, automóveis e indústria.

No entanto, as relações entre os setores e as tecnologias são distintas. O setor de artigos pessoais apresenta mais pedidos de patente relacionados com tecnologias centrais.

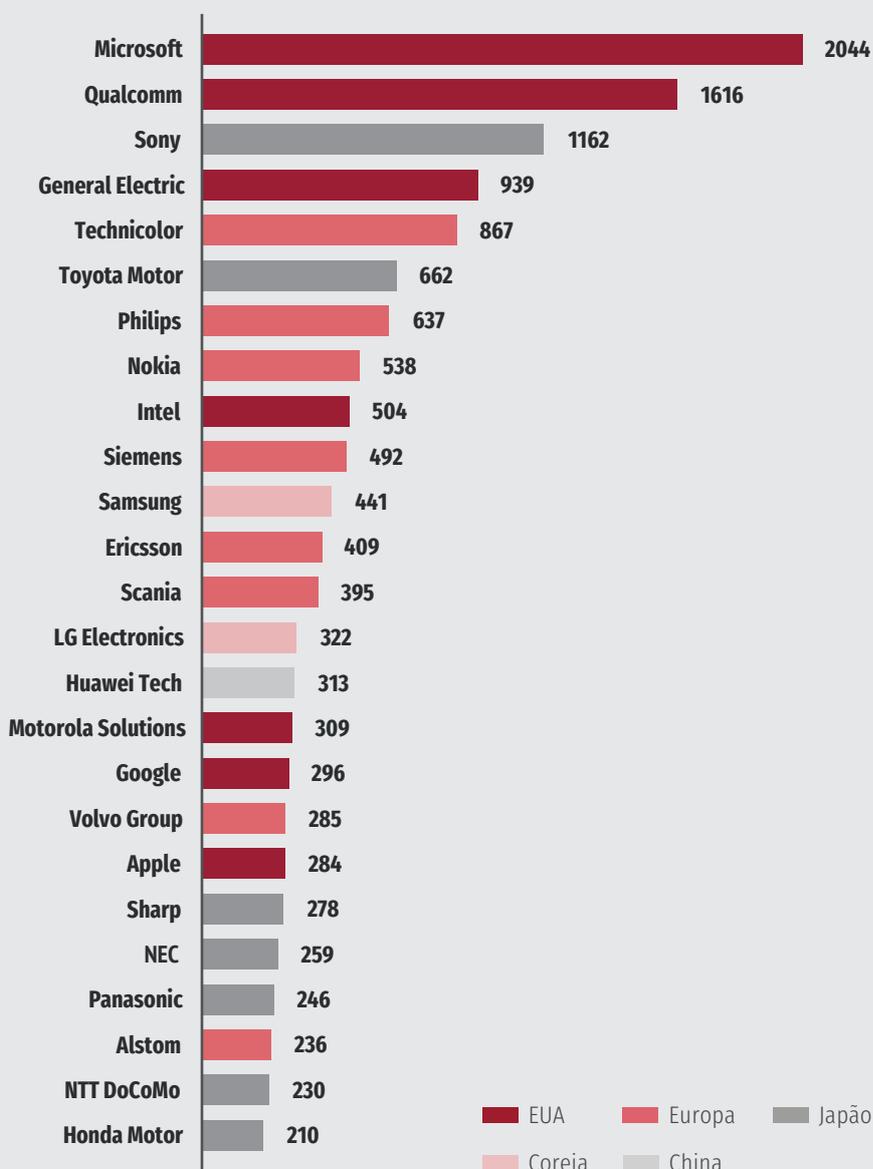
Enquanto isso, os setores industriais, representados pelos subgrupos Automóveis e Indústria, apresentam mais pedidos de patentes relacionados às tecnologias habilitadoras, em especial, relacionadas à análise de dados e sistemas de segurança.

## As empresas por trás da 4ª revolução industrial

A análise dos dados sobre a titularidade das patentes revela que as multinacionais estão interessadas em patentear tecnologias da Indústria 4.0 no Brasil. Nos grupos de tecnologias centrais e habilitadoras, por exemplo, as 25 empresas que mais depositaram pedidos de patentes são multinacionais: oito são

européias, sete são japonesas, sete são estadunidenses, duas são coreanas e uma é chinesa. Essas empresas concentram aproximadamente 40% do total dos pedidos de patentes destes dois grupos.

### As 25 empresas com mais patentes publicadas nas Tecnologias Centrais e Tecnologias Habilitadoras (2008 – 2017)



**Nota:** As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.  
**Fonte:** GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

A tabela a seguir mostra a distribuição do número de pedidos de patente por empresa em cada subgrupo das Tecnologias Centrais e Tecnologias Habilitadoras.

### As 25 empresas com maior número de patentes publicadas nos Subgrupos de Tecnologias Centrais e Tecnologias Habilitadoras (2008 – 2017)

	Conectividade	Hardware	Software	Análise de Dados	Sistemas de Segurança	Sistemas de Localização	Sistemas de Energia	Tecnologias 3D	Inteligência artificial
Microsoft	312	667	779	98	156	10	18	2	2
Qualcomm	730	246	340	20	113	90	75	2	-
Sony	215	508	271	53	60	30	23	-	2
Google	31	93	153	5	5	7	1	-	1
Technicolor	176	286	328	21	47	1	7	1	-
Panasonic	113	34	61	3	26	3	6	-	-
General Electric	187	225	39	254	100	22	18	49	45
Samsung	98	200	101	16	15	2	9	-	-
Apple	66	97	79	6	21	4	11	-	-
Philips	91	242	143	52	31	40	16	13	9
Nokia	240	99	119	5	50	11	14	-	-
Toyota Motor	22	244	8	318	12	20	25	6	7
Sharp	28	216	22	-	3	1	8	-	-
Intel	130	147	112	35	51	-	29	-	-
Huawei Tech	189	33	47	2	26	5	11	-	-
NTT DoCoMo	158	16	27	1	21	3	4	-	-
Motorola Solutions	129	71	46	8	26	11	18	-	-
Siemens	157	88	41	85	57	24	5	17	18
LG Electronics	124	97	36	27	24	7	7	-	-
Scania	5	135	4	216	14	14	2	3	2
Ericsson	238	31	59	3	43	23	10	1	1
NEC	50	65	30	92	17	3	-	2	-
Alstom	51	34	5	41	40	13	-	26	26
Volvo Group	7	93	5	140	12	14	4	5	5
Honda Motor	-	85	2	99	12	10	1	1	-

**Nota:**

1 - As patentes podem estar classificadas em mais de um subgrupo.

2 - Intersecções sem registros decorrem exclusivamente da metodologia, das listas de códigos selecionadas para a análise. Portanto, a inexistência de intersecções não significa a inexistência de invenções no campo tecnológico.

Fonte: GEPI/CNI. Elaboração própria a partir de dados do INPI.

A grande maioria das titulares de patentes é do setor de Tecnologia da Informação e Comunicação, por exemplo, Qualcomm e Nokia. São empresas consideradas fornecedores especializados (tipologia da CNI, 2018), que têm competências em hardware, software e tecnologias habilitadoras.

Outro segmento pode ser classificado como produtoras de tecnologias habilitadoras da Indústria 4.0. São empresas como General Electric e Siemens, que podem fornecer soluções

completas, com competências em diversas áreas tecnológicas citadas neste estudo.

Ainda, há empresas de setores tecnológicos específicos, como o automotivo. São empresas como Toyota e Honda que desenvolvem invenções características da quarta revolução industrial para acoplar em seus produtos.

## ANEXO 1

### Identificando e mapeando pedidos de patentes da Indústria 4.0

A cartografia das tecnologias da Indústria 4.0 foi criada em três passos.

#### **PASSO 1: MAPEANDO A CARTOGRAFIA PARA O ESQUEMA DE CLASSIFICAÇÃO DE PATENTES**

A cartografia foi montada por meio de insumo intelectual dos examinadores de patentes do *EPO*. Foi solicitado aos experts em patentes de todas as áreas técnicas que indicassem em que faixas dos códigos do esquema do *Cooperative Patent Classification (CPC)* classificariam invenções ligadas à Indústria 4.0, e em que subgrupo(s) da cartografia essas invenções seriam atribuídas. A tabela de concordância resultante contém cerca de 320 códigos em todas as áreas com suas respectivas classificações para tecnologias da Indústria 4.0. A cartografia foi verificada aplicando buscas no texto integral da base de patentes da *EPO* e analisando os resultados usando técnicas de “*text mining*” (busca textual). As anomalias encontradas foram reavaliadas por experts em classificação e corrigidas/amenizadas quando necessário.

#### **PASSO 2: IDENTIFICANDO PEDIDOS DE PATENTES DA INDÚSTRIA 4.0**

Em todos os documentos de patentes, publicados ou não, identificados pelos códigos do *CPC*, uma busca textual completa foi feita para identificar documentos relacionados à Indústria 4.0, com o mais alto grau de certeza em verdadeiros positivos. Como restrição geral, todos os documentos devem conter o conceito de “*data exchange*” (troca de dados). Adicionalmente, outras buscas secundárias foram definidas para incluir os conceitos de comunicação (ex. internet, móvel, *wireless*, etc.), computação (ex. *big data*, nuvem, inteligência artificial, etc.) e dispositivos (ex. rede de sensores, internet das coisas, casas inteligentes, etc.).

#### **PASSO 3: CLASSIFICANDO OS PEDIDOS DE PATENTES NA CARTOGRAFIA**

Todos os códigos de *CPC* atribuídos a cada pedido de patente da Indústria 4.0 identificado durante o processo de patenteamento junto com os códigos de *CPC* do documento citado como principal foram extraídos e combinados. As classes de *CPC* únicas para cada aplicação de patentes foram, então, mapeadas para os respectivos campos da cartografia usando a tabela de concordância do passo 1. A combinação

dos campos da cartografia definiu os campos de tecnologias da Indústria 4.0 característicos do pedido da patente.

Exemplo:

- \_ Códigos de *CPC* atribuídos aos pedidos de patentes ou aos documentos citados: A61B5/68, B60D1/075
- \_ Campos *CPC* correspondentes na cartografia de I4.0: A61B5/68 - A61B5/6802, B60D1/01 - B60D1/075
- \_ Campos da cartografia mapeados por aplicação de patentes: Pessoal, conectividade, veículos

**Para atender aos propósitos deste estudo, as estatísticas sobre depósitos de patentes ligadas à I4.0 foram baseadas em um método de contagem simples, refletindo o número de invenções atribuídas a um campo ou setor particular da cartografia. Algumas dessas invenções também estão classificadas sob outros grupos ou subgrupos.**

Por exemplo, uma invenção atribuída a dois subgrupos do mesmo grupo é contada como uma invenção única em nível de grupo e como uma invenção em cada um dos subgrupos. Nesse sentido, uma invenção atribuída a dois grupos em dois setores diferentes seria contada como uma invenção em cada um dos dois grupos e como uma invenção em cada um dos subgrupos.

## ANEXO 2

### Invenções implementadas por programas de computador

#### O programa de computador em si

O programa de computador em si, de que trata o inciso V do Art. 10 da LPI, refere-se aos elementos literais da criação, tal como o código fonte, entendido como conjunto organizado de instruções escrito em linguagem natural ou codificada. O programa de computador em si não é considerado invenção e, portanto não é objeto de proteção por patente por ser mera expressão de uma solução técnica, sendo intrinsecamente dependente da linguagem de programação.

Um conjunto de instruções em uma linguagem, código objeto, código fonte ou estrutura de código fonte, mesmo que criativo, não é considerado invenção, ainda que proporcione efeitos técnicos. Por exemplo, alterações no código fonte do programa, que tragam o benefício de maior velocidade, menor tamanho (seja do código fonte ou do espaço ocupado em memória), modularidade, etc., apesar de serem efeitos técnicos, pertencem ao âmbito do programa de computador em si. O programa de computador, naquilo que é objeto de direito autoral, não é considerado invenção e, portanto, é excluído da patenteabilidade.

Entretanto, uma criação industrial (processo ou produto associado ao processo) implementada por programa de

computador que resolva um problema encontrado na técnica e alcance efeito técnico que não diga respeito unicamente ao modo como este programa de computador é escrito pode ser considerada invenção.

Na avaliação de efeitos técnicos alcançados por invenções implementadas por programa de computador, são: otimização (dos tempos de execução, de recursos do hardware, do uso da memória, do acesso a uma base de dados), aperfeiçoamento da interface com o usuário (não meramente estética), gerenciamento de arquivos, comutação de dados, entre outros. É importante ressaltar que, caso os efeitos técnicos sejam decorrentes de mudanças no código do programa de computador, e não no método, a criação não é considerada invenção.

## Referências Bibliográficas

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Indústria e digitalização da economia. Propostas da Indústria para as Eleições de 2018.** Outubro de 2018. Disponível em <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/propostas-da-industria-para-eleicoes-2018/downloads/>>

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Oportunidades para a Indústria 4.0: Aspectos da Demanda e Oferta no Brasil.** Dezembro de 2017. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2018/2/oportunidades-para-industria-40-aspectos-da-demanda-e-oferta-no-brasil/>>

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Desafios para a Indústria 4.0 no Brasil.** 2016. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2016/8/desafios-para-industria-40-no-brasil/>>

EUROPEAN PATENT OFFICE (EPO). **Patents and the fourth industrial Revolution. The inventions behind digital transformation.** Ménière, Y., Rudy, I., & Valdes, J. 2017. Disponível em: <[https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/\\$File/fourth\\_industrial\\_revolution\\_2017\\_en.pdf](https://documents.epo.org/projects/babylon/eponet.nsf/0/17FDB5538E87B4B9C12581EF0045762F/$File/fourth_industrial_revolution_2017_en.pdf)>

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Classificação de patentes.** 2017. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>>

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Resolução/INPI/PR nº 158.** Novembro de 2016. Disponível em: <[http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/158\\_2016\\_patentesprogramacomputador.pdf](http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/arquivos-dirpa/158_2016_patentesprogramacomputador.pdf)>



### Veja mais

Mais informações como edições anteriores, versão inglês, metodologia da pesquisa e série histórica e dados por perfil do respondente em:  
[portaldaindustria.com.br/publicacoes/](http://portaldaindustria.com.br/publicacoes/)

Documento concluído em 16 de janeiro de 2020.

**INDÚSTRIA 4.0** | Informativo produzido pela Confederação Nacional da Indústria - Gerência Executiva de Política Industrial | Gerente Executivo: João Emílio Padovani Gonçalves | Elaboração: Fabiano Barreto e Vinicius Fornari | Equipe: Antônio Braz e Marcos Arcuri | Obtenção de cópia das notícias mencionadas pelo telefone (61) 3317.9056 ou pelo e-mail [quatro.zero@cni.com.br](mailto:quatro.zero@cni.com.br) | Supervisão Gráfica: Coordenação de Divulgação - DDI | Coordenadora: Carla Gadêlha | Design gráfico: Marcio Guarany

*Autorizada a reprodução desde que citada a fonte.*

